

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-244052  
 (43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int.CI.

H01S 5/062

(21)Application number : 11-039833  
 (22)Date of filing : 18.02.1999

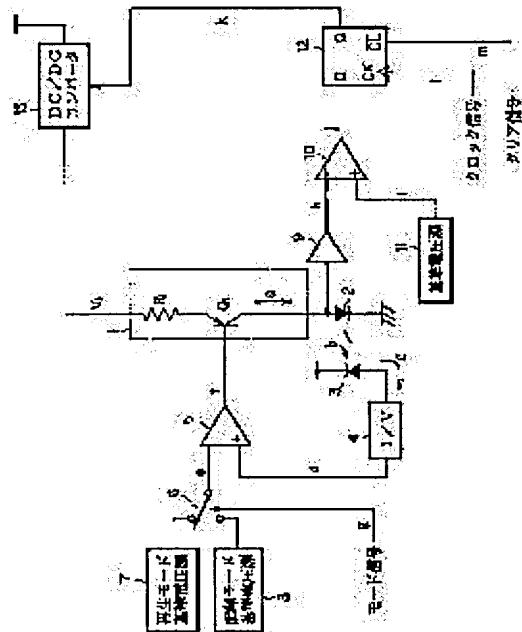
(71)Applicant : SHARP CORP  
 (72)Inventor : NUMATA TOMIYUKI

## (54) SEMICONDUCTOR LASER DRIVE DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce an unwanted power consumption with no degradation in high speed which is required for switching of outgoing light quantity of a semiconductor laser.

**SOLUTION:** An outgoing light quantity (b) of a semiconductor laser 2 is detected with a photodetector 3, converted into a voltage signal (d), and calculated with a reference voltage signal by a differential amplifier 5 before feedback to a current source 1. A voltage signal (h) representing a forward voltage (operation voltage) of the semiconductor laser 2 is compared to a reference voltage signal (i) by a comparator 10, and imputed in a DC/DC converter 13. DC/DC converter 13 changes an output voltage to two stages according to an input signal (k). If, for example, the forward voltage is lower than the reference voltage, a voltage which is the lower of the two stages is outputted. The control speed of the control system feedback from the differential amplifier 5 is sufficiently fast even when the DC/DC converter 13 switches an output voltage, so no fluctuation in outgoing light quantity takes place. With this configuration, a reactive voltage at a power source 1 is suppressed low for a low power consumption.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A) (11) 特許出願公開番号  
特開2000-244052  
(P2000-244052A)  
(43) 公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51) Int.Cl.  
H01S 5/062

(52) 領別記号  
F1  
H01S 3/18

(73) 代表人  
10007843  
井理士 高野 明近  
Fターム(参考) F03U3 G012 G015 G38

審査請求 未請求 請求項の数3 OL(全8頁)	
(21) 出願番号 特願平11-39833	(71) 出願人 000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長田町722番2号
(22) 出願日 平成11年2月18日(1999.2.18)	(72) 発明者 稲田 審行 大阪府大阪市阿倍野区長田町722番2号 シ ヤープ株式会社内
(74) 代理 人 10007843 井理士 高野 明近 Fターム(参考) F03U3 G012 G015 G38	

## (54) 例明の名義 半導体レーザ駆動装置

(57) 【要約】 半導体レーザの出射光量を切替えて、不要な電力消費を低減する高速な操作を行うことなく、不要な電力消費を低減する。

【解決手段】 半導体レーザの出射光量を切替えて、不要な電力消費を低減する。一方、半導体レーザ2の順方向電圧(動作電圧)を表す電圧信号hは、コンバータ10で基準電圧信号iと比較され、DC/DCコンバータ13に入力する。DC/DCコンバータ13は入力信号kに応じて出力電圧を2段階に変更する。例えば順方向電圧が基準電圧より低い場合は、2段階のうち低い方の電圧を出力する。DC/DCコンバータ13が出力電圧を切り替えると、差動増幅器5によりフィードバックされる。光検出器3の出力電流cは電流電圧変換器4で電圧信号4に変換され、光検出器3に入射し、これによって半導体レーザ2の出射光量が検出される。光検出器3の出力電流cは光検出器記録装置1に記録される。

【課題】 半導体レーザの出射光量を切替えて、不要な電力消費を低減する。

【解決手段】 半導体レーザ2の出射光量bは、光検出器3により検出され、電圧信号dに変換され、差動増幅器5にて基準電圧信号iと演算され、電流源1にフィードバックされる。一方、半導体レーザ2の順方向電圧(動作電圧)を表す電圧信号hは、コンバータ10で基準電圧信号iと比較され、DC/DCコンバータ13に入力する。DC/DCコンバータ13は入力信号kに応じて出力電圧を2段階に変更する。例えば順方向電圧が基準電圧より低い場合は、2段階のうち低い方の電圧を出力する。DC/DCコンバータ13が出力電圧を切り替えると、差動増幅器5によりフィードバックされる。光検出器3の出力電流cは電流電圧変換器4で電圧信号4に変換され、光検出器3に入射し、これによって半導体レーザ2の出射光量が検出される。光検出器3の出力電流cは光検出器記録装置1に記録される。

(58) 【発明の詳細な説明】

(100-1) 【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体レーザ駆動装置、より具体的にはミニディスク等の光メモリシステムに組み込まれる半導体レーザ駆動装置に関する。

(100-2) 【従来からの技術】 従来から大容量の情報記録再生装置として光ディスク装置が知られている。この光ディスク装置においては、光頭として半導体レーザが使用されるが、一般に半導体レーザは温度ドリフトの影響が大きいため、出射光量制御を行う半導体レーザ駆動装置を用いて光ディスク装置が実現されている。この光ディスク装置は、光検出器3にて反射光を用いて半導体レーザ2から出射した光ビームの光量を所定値に保持するような制御を行っている。

(100-3) 図5は、従来の半導体レーザ駆動装置の一例を説明するための回路図で、図中、1は電流源、2は半導体レーザ、3は光検出器、4は電流電圧変換器、5は差動増幅器、6は切り替えスイッチ、7は再生モード導入用増幅器、8は記録モード基準電圧源である。電流源1から出射した光ビームは光検出器3に検出される。光検出器3の出力電流cは電流電圧変換器4にて電圧信号4に変換され、光検出器記録装置1に記録される。

(100-4) 【発明が解決しようとする課題】 上記のような半導体レーザ駆動装置では、消費電力が大きいという問題、あるいは、半導体レーザの出射光量を高速に切り替えることが出来ないという問題を有している。図5において、電流源1は保護抵抗R1とトランジスタQ1で構成されてお

(100-4) 差動増幅器5の他方の入力端子には切り替えスイッチ6を介して、再生モード基準電圧源7あるいは記録モード基準電圧源8が接続される。電流電圧変換器4の出力電圧信号dと、再生モードあるいは記録モードに応じた基準電圧信号iとの差が差動増幅器5により演算増幅された後、電圧信号iとして出力され、電流源1のトランジスタQ1にフィードバックされる。こうして基準電圧信号iと電流電圧変換器4の出力電圧信号dとが等しくなるように制御動作が行われ、その結果、半導体レーザ2からの出射光量bが、再生モード、記録モードいずれの場合も、所定の値に制御される。このようした方法は、例えば、特開平4-36423号公报に開示されている。

(100-5) 次に低消費電力化のための従来技術について説明する。光ディスク装置の中には、先端式電池や乾電池を用いた機種のものが多く市販されている。この種の装置に使用される半導体レーザ駆動装置では、消費電力を少くして電池の使用寿命を伸ばすこととが望まれる。

(100-6) 図6は、従来の半導体レーザ駆動装置の他と、該電圧検出器の検出値と予め設定される基準値とを比較する比較器とを有し、該比較器の比較結果に基づいて、前記DC/DCコンバータの出力電圧を制御することを特徴とする。

(100-7) 前記電源電圧制御手段は、前記電源が付する電圧電流を検出する電流検出器と、該電流検出器と、該電圧制御手段を接続する比較器とを比較する比較器とを有し、該比較器の比較結果に基づいて前記DC/DCコンバータの出力電圧を制御することを特徴とする。

(100-8) 前記電源電圧制御手段は、前記電源が付する電圧電流を検出する電流検出器と、該電流検出器と、該電圧制御手段を接続する比較器とを比較する比較器とを有し、該比較器の比較結果に基づいて前記DC/DCコンバータの出力電圧を制御することを特徴とする。

り、電流源 1 に供給される電源電圧  $V_1$  は、半導体レーザ 2 の順方向電圧 (動作電圧)  $V_0$  p と、トランジスタ Q1 のエミッタ・コレクタ間電圧  $V_{ce}$  c と、保護抵抗  $R_1$  での電圧降下  $V_{R1}$  を足し合せたものとなる。例えば、順方向電圧  $V_0$  p を 2.2V、トランジスタ Q1 の動作に最も必要な電圧  $V_{ce}$  c を 1V、保護抵抗  $R_1$  での電圧降下を 0.5V (抵抗を 5Ω)、駆動電流を 1.0mA とする、電源電圧  $V_1$  は 3.7V 以上必要となる。

により演算測量された後、電圧信号<sub>1</sub>として出力され、電流源1のトランジスタQ<sub>1</sub>にフィードバックされる。ここで、電流電圧変換器4、差動増幅器5、スイッチ6、再生モード基準電圧源7、及び記録モード基準電圧源8によって、駆動電圧制御手段が構成される。

【0018】また、電流源1は保護抵抗R<sub>1</sub>とトランジスタQ<sub>1</sub>上で構成されおり、差動増幅器5からの出力電圧信号<sub>1</sub>と、電流源1から出力される駆動電流<sub>1</sub>との関係は次式で表される。

【0014】請求項2に記載の半導体レーザ駆動装置は、請求項1の発明において、前記半導体レーザの動作制御手段と、前記半導体レーザの出射光光路にかかる方向性を検出する電圧検出器と、該電圧検出器に基づいて前記半導体レーザの出力電圧を制御する比較器とを有し、該比較器の比較結果に基づいて、前記D/Cコンバータの出力電圧を制御することを特徴としたものである。

【0015】請求項3に記載の半導体レーザ駆動装置は、請求項1の説明において、前記電流源が高出力する際は、前記電流源を検出する電流検出器と、該電流検出器の検出値を前記半導体レーザの動作電圧または前記半導体レーザの出力電圧に基づいて前記D/Cコンバータの出力電圧を制御することを特徴とするものである。

なお二式において、 $I_a$ は駆動電流  $a$  の電流密度、 $V_1$  は電流源  $a$  の電圧電圧として供給される DC／DC コンバータ 1,3 の出力電圧、 $V_f$  は差動增幅器 5 の出力電圧信号  $f$  の電圧、 $V_{be}$  はトランジスタ Q のベース・エミッタ間電圧、 $R_i$  は保護抵抗  $R_1$  の抵抗値である。

【0019】上記の構成により、基準電圧信号  $d$  と電圧電圧変換器 4 の出力電圧信号  $d$  とが等しくなるように制御動作が行われ、そのため、半導体レーザ 2 からの出射光量  $b$  が、再生モードもしくは記録モードに応じて所定の値に制御される。電流源 1 の応答を高速にすることは比較的容易であり、再生モードと記録モードとの切り替えにおいて要求される数マイクロ秒の高速性を実現することは十分可能である。

【0020】半導体レーザ 2 のアノード端子は、バッファ回路 9 を介してコンバータ 1,0 の一方の入力端子に接続されている。半導体レーザ 2 のカソード端子は GN-D に接続されているので、バッファ回路 9 からの出力電圧信号  $i$  は半導体レーザ 2 の順方向電圧 (動作電圧) を

表す。またコンバーティア10の他方の入力端子には基準電圧源11が接続されており、基準電圧信号j<sub>1</sub>は、半導体レーザ2の順方向電圧のばらつき範囲の中央値に設定されている。バッファ回路9の出力電圧信号h<sub>1</sub>つまり半導体レーザ2の順方向電圧信号j<sub>1</sub>は、「L」レベルとなり、一方、半導体レーザ10の出力電圧信号j<sub>2</sub>は、「H」レベルとなる。

【0021】コンバーティア10からの出力信号j<sub>2</sub>は、ランプ回路12を経て、DC／DCコンバータ13の出力電圧制御端子に入力信号k<sub>2</sub>として入力されし。DC／DCコンバータ13は、入力信号k<sub>2</sub>に応じて2段階の電圧を出力し、電源電圧V<sub>1</sub>として供給する。このようにして基準電圧信号j<sub>1</sub>とランプ回路9の出力電圧信号h<sub>1</sub>とが比較され、その結果に応じてDC／DCコンバータ13の出力電圧が2段階に制御される。

【0022】図2は、図1に示す構成における制御動作を説明するための図で、図中(A)は半導体レーザ2の出射光E、(B)はランプ回路12のクリア信号m、(C)はランプ回路12のクロック信号、(D)はコンバーティア10の出力信号j<sub>2</sub>、(E)はランプ回路12

の出力信号k、(F)はDC／DCコンバータ1の出力電圧Viを示すものである。  
【0.023】半導体レーザ2がオフの場合には、ラッチ回路1.2は、コントローラ(図示しない)からのクリア信号mによって、「L」レベルを出力する。DC／DCコンバータ1.3は、「L」レベルが入力される限り、Vthを設定されている2段階の出力電圧のうちの高電圧Vi-hを出力する。この高電圧Vi-hは、順方向電圧がばらく半導体レーザーの全ての範囲を駆動することができるよう

10 うに設定されている。そして駆動電流流れ算段がオン信号(図示しない)によって動作し、半導体レーザ2が駆動される。この時ラッチ回路1.2のクリア信号m1は解除され、「H」レベルとなる。半導体レーザ2が駆動されると、その順方向電圧が基準電圧信号1よりも低い場合には、コンバータ1.0の出力信号iは「H」レベルとなる。次いでコンタクトローラがクロック信号1によって、コンバータ1.0の出力信号レベルがラッチされ、ラッチ回路1.2の出力信号iは「H」レベルとなる。

10 [0.0.2.4] DC/DCコンバータ1.3は、「H」レベルが入力されると、予め設定されている2段階の出力電圧のうち低電圧V1を出力する。この低電圧V1は、順方向電圧が基準電圧よりも低い半導体レーザを駆動することができるようになっている。この時、DC/DCコンバータ1.3の出力電圧V1が低電圧V1に切り替わる瞬間にに対して、駆動電流流れ算段が半導体レーザ2の出射光強度bを測定することはない。そこで、半導体レーザ2の順方向電圧は、個体差によるばらつきは有るもの常に変化するものではない。よってDC/DCコンバータ1.3の制御は常に必要ではなく、半導体レーザ2をオンする毎に実施すれば十分である。

20 [0.0.2.5] 図3は、DC/DCコンバータ1.3の動作を説明するための図で、DC/DCコンバータ1.3のさらには詳細な構成例を示すものである。DC/DCコンバータ1.3は、スイッチング動作により出力電圧V1を制御するチョッパregулятор1.3 a、チャコラ法1.1、及び平滑化コンデンサーC1を有しており、平滑化された出力電圧V1と抵抗R3とを切り替え、分圧比を替えることで、DC/DCコンバータ1.3の出力電圧V1を制御することができる。このようにして電源タップQ1の電圧電源V1を制御することにより、トランジスタQ1のエミッタ・コレクタ間ににおける無効電圧を低く押さえることができる。

30 [0.0.2.7] また、ここでは、半導体レーザ2の順方向

40

50

(4)

10 20 30 40 50

7

電圧と基準電圧とをコンバータ13の出力電圧Viを用いて比較し、DC/DCCコンバータ13の出力電圧Viを2段階で制御したが、例えば、AD検出器、CPUによって複数の基準電圧と比較することにより、DC/DCCコンバータ13の出力電圧Viを多段階で制御するよりも良い。

【0028】実施形態2図4は、本発明による半導体レーザ駆動装置の第2の実施形態を説明するための回路図で、図中、1~4は差動増幅器（電流検出手段）で、10~13は同様の機能を有する部分には1と同じ符号を付けてある。本実施形態における実施形態1との違いは、半導体レーザ2の順方向電圧を検出するのではなく、半導体レーザ2の駆動電流aを検出してDC/DCCコンバータ13の出力電圧Viを制御する事にある。

【0029】本実施形態においては、電流源1の保護抵抗R1の両端電圧が、差動増幅器1~4を介してコンバータ10の一方の入力端子に接続される。保護抵抗R1の両端電圧は駆動電流aに比例するので、駆動電流aの電流を検出することになる。またコンバータ10の他方の入力端子には基準電圧源11が接続されており、コンバータ10に入力する基準電圧信号iは、半導体レーザ駆動電流aの変動範囲の中央値に対応する値に設定されている。

【0030】差動増幅器1~4の出力電圧信号hが基準電圧信号iよりも大きい場合には、コンバータ10が出力する出力電圧信号iは「L」レベルとなり、一方出力電圧信号hが基準電圧信号iよりも小さい場合には、コンバータ10の出力電圧信号iは「H」レベルとなる。コンバータ10が高出力する出力電圧信号iは、半導体レーザ2をオンする毎にラッチ回路12でラッチされ、DC/DCCコンバータ13の出力電圧制御端子に入力する。DC/DCCコンバータ13は、入力信号kに応じて2段階の電圧を出力する。

【0031】DC/DCCコンバータ13が高出力する電圧は、半導体レーザ駆動電流の変化に対応して、電流源1が大きな電流を出力するのに必要な電圧電圧Vi~h、電流源1が小さな電流を出力するのに必要な電圧電圧Vi~lとの2段階に設定されている。この時、電圧Vi~h、Vi~lは、それぞれ再生モード、記録モードのどちらにおいても、半導体レーザ2を駆動可能な電圧に設定する必要がある。上述のようにして、電流源1の電源電圧Viを制御することにより、トランジスタQ1のエミッタ

8

・コレクタ間での無効電圧を低く押さえすることが出来る。

【0032】

【発明の効果】本発明の半導体レーザ駆動装置は、半導体レーザの駆動電流を出力するのに必要な電圧電圧Viにかかる半導体レーザ駆動電流を切り替えることで、半導体レーザ駆動電流を出力する電流源の電源電圧を制御するので、半導体レーザの出射光量を切り替える高速性を損なうことなく、不要な電力消費を低減することができる。

10

【0033】また、半導体レーザの順方向電圧に基づいて、半導体レーザ駆動電流を出力する電流源の電源電圧を制御することにより、半導体レーザの順方向電圧のばらつきによる電流源での無効電圧の発生を低減でき、半導体レーザ駆動装置の低消費電力が実現できる。

15

【0034】また、半導体レーザの駆動電流に基づいて、半導体レーザ駆動電流を出力する電流源の電源電圧を制御することにより、駆動電流の変化による電流源での無効電圧の発生を低減でき、半導体レーザ駆動装置の低消費電力が実現できる。

20

【画面の簡単な説明】

【図1】本発明による半導体レーザ駆動装置の第1の実施形態を説明するための回路図である。

【図2】図1に示す構成における制御動作を説明するための図である。

【図3】DC/DCCコンバータ13の動作を説明するための図である。

【図4】本発明による半導体レーザ駆動装置の第2の実施形態を説明するための回路図である。

【図5】従来の半導体レーザ駆動装置の一例を説明するための回路図である。

【図6】従来の半導体レーザ駆動装置の他の例を説明するための回路図である。

25

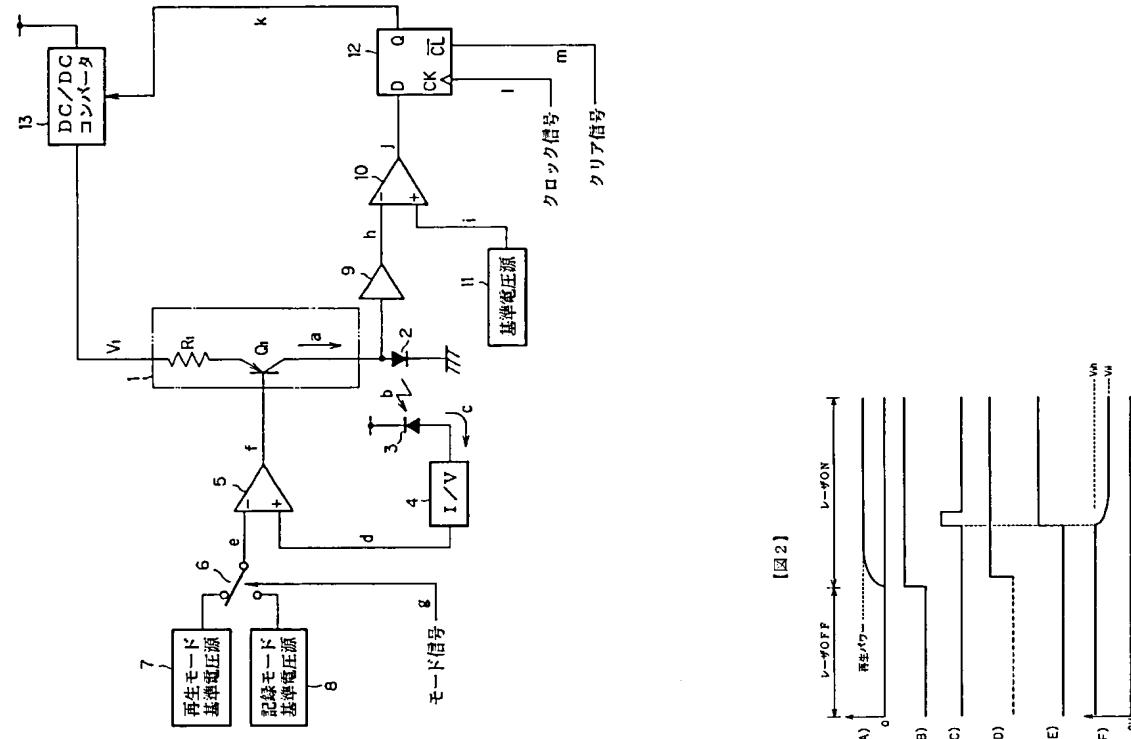
【符号の説明】

1…電流源、2…半導体レーザ、3…光検出器、4…電流電圧変換器、5…差動増幅器、6…切り替えスイッチ、7…再生モード基準電圧回路、8…記録モード基準電圧回路、9…バッファ回路、10…コンバータ、11…基準電圧源、12…ラッチ回路、13…DC/DCCコンバータ、13a…チヨン・ペギュレータ、13b…切り替えスイッチ、14…差動増幅器、15…平滑化回路、R1、R2、R3、R4…抵抗、Q1…トランジスタ、C1…平滑化コンデンサー。

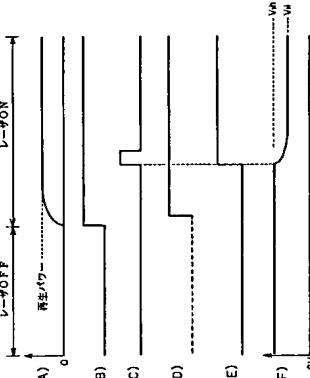
(6)

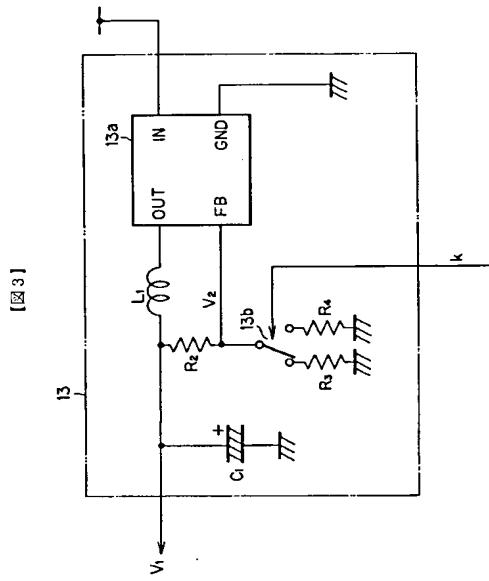
25

【図1】



【図2】

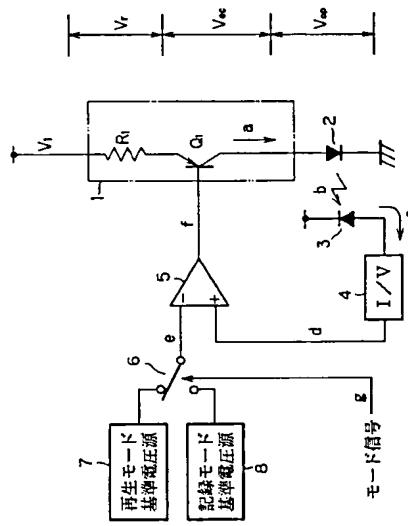




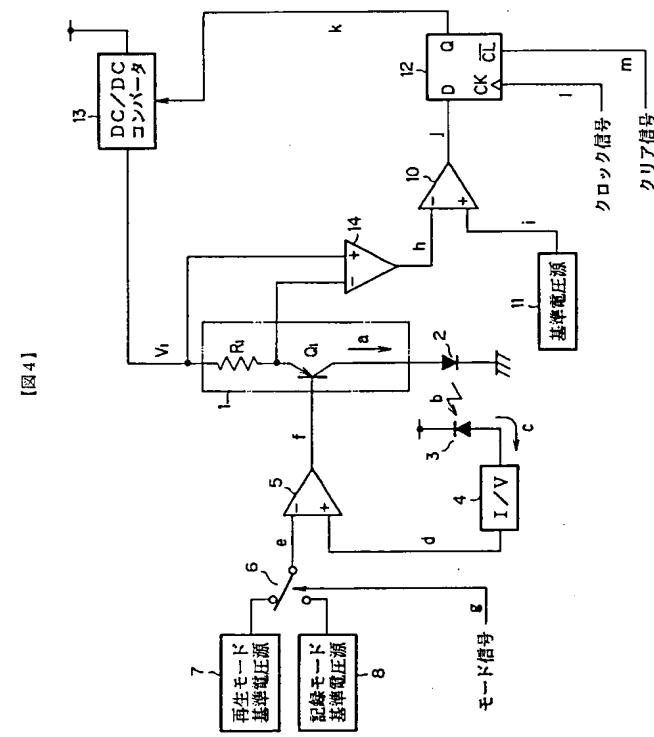
31



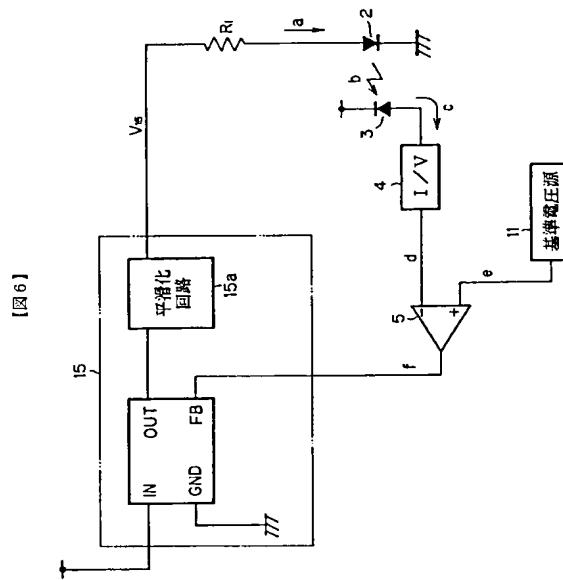
(8)



51



11



6